

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-39435

(P2005-39435A)

(43) 公開日 平成17年2月10日 (2005.2.10)

(51) Int. Cl. ⁷

H03B 5/32

H03H 9/02

F 1

H03B 5/32

H03B 5/32

H03H 9/02

H03H 9/02

H03H 9/02

A

H

A

K

N

テーマコード (参考)

5J079

5J108

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-198714 (P2003-198714)

(22) 出願日 平成15年7月17日 (2003.7.17)

(71) 出願人 000003104

東洋通信機株式会社

神奈川県川崎市幸区塚越三丁目4番地

(72) 発明者 磯畑 健作

神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号

東洋通信機株式

会社内

Fターム (参考) 5J079 AA04 BA02 BA44 CA00 HA06

HA28 HA29

5J108 AA02 AA03 BB02 BB08 GG15

GG16 JJ01 JJ04

(54) 【発明の名称】 表面実装型圧電発振器

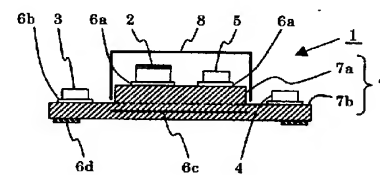
(57) 【要約】

【課題】 小型化に対応すると共に、熱歪みの影響を緩和する表面実装型圧電発振器を提供する。

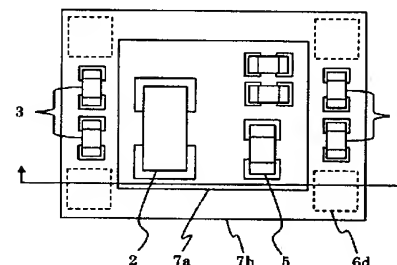
【解決手段】 プリント配線基板7の一方の主面（上面）の略中央に突設する凸部7aと該凸部7aの他方の主面（下面）側周縁に形成する環状の鍔部7bとを一体的に形成したものであって、凸部7aの上面に少なくとも水晶振動子2及び調整回路用電子部品5実装用の電極パッド6aを配設すると共に、少なくとも該凸部7aに対応する内層部分にシールド層6cを配設する。鍔部7bの上面に発振回路用電子部品3及び補償回路用電子部品4実装用の電極パッド6bを配設すると共に該鍔部7bの他方の主面に電極パッド6a及び6bとシールド層6cとに電氣的導通する外部端子6dを配設する。前記電極パッド6a及び6bに前記水晶振動子2及び電子部品群を実装した上で、少なくとも水晶振動子2及び調整回路用電子部品5を実装した前記凸部7aの上方を前記カバー8で被う構造を有する。

【選択図】 図1

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも圧電振動子と、
発振回路を構成するための発振回路用電子部品と、
発振周波数調整回路を構成するための調整回路用電子部品と、
前記圧電振動子と前記電子部品群とを実装するためのプリント配線基板と、
下方に開口する凹部を有する金属製のカバーと、を備え、
前記プリント配線基板の一方の主面に突設する凸部と該凸部周縁に形成すると共に他方の
主面に外部端子を備える鍔部とを形成し、該凸部に少なくとも前記圧電振動子及び前記調
整回路用電子部品を実装し該凸部の上方を前記カバーで被う構造を有する表面実装型圧電 10
発振器。

【請求項 2】

前記プリント配線基板が前記凸部を構成する第 1 のプリント配線基板と前記鍔部を構成す
る第 2 のプリント配線基板とを接合したものであることを特徴とする請求項 1 に記載の表
面実装型圧電発振器。

【請求項 3】

前記第 1 及び前記第 2 のプリント配線基板は互いに異なる絶縁材料にて構成したプリント
配線基板であることを特徴とする請求項 2 に記載の表面実装型圧電発振器。

【請求項 4】

前記第 2 のプリント配線基板がフレキシブルプリント基板であることを特徴とする請求項 20
3 に記載の表面実装型圧電発振器。

【請求項 5】

少なくとも圧電振動子と、発振回路を構成するための発振回路用電子部品と、発振周波数
調整回路を構成するための調整回路用電子部品と、前記圧電振動子と前記電子部品群とを
実装するためのプリント配線基板と、下方に開口する凹部を有する金属製のカバーと、を
備え、前記プリント配線基板の一方の主面に前記圧電振動子及び前記調整回路用電子部品
を実装した上で前記カバーで被う構造を有する表面実装型圧電発振器であって、
前記プリント配線基板の一方の主面の前記圧電振動子及び前記調整回路用電子部品を実装
する領域近傍に溝部を形成してあることを特徴とする表面実装型圧電発振器。

【請求項 6】

前記溝部が前記圧電振動子及び前記調整回路用電子部品を実装する領域夫々を圍繞するよ
うに形成してあることを特徴とする請求項 5 に記載の表面実装型圧電発振器。 30

【請求項 7】

前記溝部が前記プリント配線基板の他方の主面側に備えていることを特徴とする請求項 5
又は 6 に記載の表面実装型圧電発振器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発振器等として使用される表面実装型圧電デバイスに関し、該圧電デバイスを
外部の実装基板に接続する場合に発生する種々の不具合を解決した表面実装型圧電発振器 40
に関する。

【0002】

【従来の技術】

携帯電話機等の移動体通信機器の普及に伴う低価格化および小型化の急激な進展により、
これらの通信機器に使用される水晶発振器に対しても低価格化、小型化の要求が高まって
いる。

【0003】

従来の圧電発振器には、例えば実開昭 62-188813 号公報で開示されたようなもの
があり、図 7 はそのパッケージの構成を示す縦断面図である。

同図から明らかなように従来の圧電発振器 100 は、絶縁性の回路基板 101 と、該回路 50

基板１０１に装着した圧電振動子１０２と、該圧電振動子１０２と共に発振回路を構成する回路素子１０３と、回路基板１０１に被せて前記発振回路を密封するカバー１０４と、回路基板１０１に貫装され前記発振回路と外部の実装基板との接続を行なう（ハーメチック）端子１０５と、を具備し、緩衝リング１０６を介して一定間隔の間隙を設けて回路基板１０１と端子１０５とを機械的及び電氣的に接続する構造を有する。前記緩衝リング１０６の作用効果は前記圧電発振器１００を外部の実装基板（不図示）にはんだ実装した際、はんだの収縮（凝固）時に発生する内部応力や又は前記回路基板１０１と前記実装基板との熱膨張率差による応力歪み（熱歪み）を抑制するためのものである。

【０００４】

【特許文献１】実開昭６２－１８８８１３号公報。

10

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

近年の小型化への要望を満足するため、現状の圧電発振器では前記緩衝リング１０６及び前記端子１０５を削除し前記回路基板１０１が直接前記実装基板に接合する、所謂表面実装型の圧電発振器が主流になっている。しかしながら、緩衝リング１０６を削除したことで前記熱歪みによって、図８に示すように、表面実装型の圧電発振器１２０を構成する回路基板１１１に反りが生じ該回路基板１１１と外部の実装基板１２１との間、詳細には回路基板１１１が備える圧電振動子１１２及び回路素子１１３の実装パターン１１７と実装基板１２１に内層に形成するシールド層１２２との間に生じた間隙１１８によって浮遊容量が変化（増加）してしまい、圧電発振器１２０の出力周波数変動する虞がある。

20

【０００６】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、小型化に対応すると共に、熱歪みの影響を緩和する表面実装型圧電発振器を提供することを目的とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明に係わる請求項１記載の発明は、少なくとも圧電振動子と、発振回路を構成するための発振回路用電子部品と、発振周波数調整回路を構成するための調整回路用電子部品と、前記圧電振動子と前記電子部品群とを実装するためのプリント配線基板と、下方に開口する凹部を有する金属製のカバーと、を備え、前記プリント配線基板の一方の主面に突設する凸部と該凸部周縁に形成すると共に他方の主面に外部端子を備える鍔部とを形成し、該凸部に少なくとも前記圧電振動子及び前記調整回路用電子部品を実装し該凸部の上方を前記カバーで被う構造を有する。

30

【０００８】

また請求項２記載の発明は、請求項１において、前記プリント配線基板が前記凸部を構成する第１のプリント配線基板と前記鍔部を構成する第２のプリント配線基板とを接合したものであることを特徴とする。

【０００９】

また請求項３記載の発明は、請求項２において、前記第１及び前記第２のプリント配線基板は互いに異なる絶縁材料を有するプリント配線基板であることを特徴とする。

【００１０】

また請求項４記載の発明は、請求項３において、前記第２のプリント配線基板がフレキシブルプリント基板であることを特徴とする。

40

【００１１】

また請求項５記載の発明は、少なくとも圧電振動子と、発振回路を構成するための発振回路用電子部品と、発振周波数調整回路を構成するための調整回路用電子部品と、前記圧電振動子と前記電子部品群とを実装するためのプリント配線基板と、下方に開口する凹部を有する金属製のカバーと、を備え、前記プリント配線基板の一方の主面に前記圧電振動子及び前記調整回路用電子部品を実装した上で前記カバーで被う構造を有する表面実装型圧電発振器であって、前記プリント配線基板の一方の主面の前記圧電振動子及び前記調整回路用電子部品を実装する領域近傍に溝部を形成してあることを特徴とする。

50

【0012】

また請求項6記載の発明は、請求項5において、前記溝部が前記圧電振動子及び前記調整回路用電子部品を実装する領域夫々を圍繞するように形成してあることを特徴とする。

【0013】

また請求項7記載の発明は、請求項5又は6において、前記溝部が前記プリント配線基板の他方の主面側に備えていることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図示した本発明の実施の形態に基づいて、本発明を詳細に説明する。

【0015】

図1(a)は本発明の第1の実施形態の表面実装型圧電発振器としての水晶発振器の構成を示す縦断面図、図1(b)はカバーを省略した状態の上面図である。

第1の実施形態の温度補償水晶発振器1は、水晶振動素子をセラミックパッケージが備える凹陥部に収容し該凹陥部を金属蓋により気密封止する構造を有する表面実装型の水晶振動子2と、発振回路を構成するための発振回路用電子部品3と、温度補償回路を構成するための補償回路用電子部品4と、発振周波数調整回路を構成するための調整回路用電子部品5と、前記水晶振動子2と前記電子部品群とを実装するためのガラスエポキシ製のプリント配線基板7(以下、別段の絶縁材料の指定がない場合はガラスエポキシプリント配線基板を示す。)と、下方に開口する凹部を有する金属製のカバー8と、を備えたものである。前記プリント配線基板7の一方の主面(上面)の略中央に突設する凸部7aと該凸部7aの他方の主面(下面)側周縁に形成する環状の鍔部7bとを一体的に形成したものであって、凸部7aの上面に少なくとも前記水晶振動子2及び前記調整回路用電子部品5実装用の電極パッド6aを配設すると共に、少なくとも該凸部7aに対応する内層部分にシールド層6cを配設する。鍔部7bの上面に前記発振回路用電子部品3及び前記補償回路用電子部品4実装用の電極パッド6bを配設すると共に該鍔部7bの他方の主面に電極パッド6a及び6bとシールド層6cとに電氣的導通する外部端子6dを配設する。前記電極パッド6a及び6bに前記水晶振動子2及び前記電子部品群を実装した上で、少なくとも水晶振動子2及び調整回路用電子部品5を実装した前記凸部7aの上方を前記カバー8で被う構造を有する。このような構造にすることで前記熱歪みを鍔部7bで緩和、即ち該鍔部7bを熱歪みによって変形させ、熱歪みに対する感度が鋭敏な水晶振動子2及び調整回路用電子部品5を実装した凸部7aに熱歪みが波及しないようにしてある。

【0016】

図2は本発明の第2の実施形態の表面実装型圧電発振器としての水晶発振器の構成を示す縦断面図である。

第2の実施形態の水晶発振器が第1の実施形態と異なる点は、前記プリント配線基板を2枚のプリント配線基板を組み合わせる構成とした点にある。図2に示すように、ポリイミドフィルムを基材に配線をパターンニングした回路基板、所謂フレキシブルプリント基板(第2のプリント配線基板)27bの略中央に該第2のプリント配線基板27bより小さい面積を有するプリント配線基板(第1のプリント配線基板)27aを機械的及び電氣的に接続することで、第1のプリント配線基板27aが凸部17a(前記凸部7aに相当する。)となり該第1のプリント配線基板27aと第2のプリント配線基板27bとが重ならない部分が鍔部17b(前記鍔部7bに相当する。)となる。このような構造にすることで前記熱歪みを高屈曲及び高耐折性を備える第2のプリント配線基板27b(鍔部17b)で緩和、即ち鍔部17bを熱歪みによって変形させ、熱歪みに対する感度が鋭敏な前記水晶振動子2及び前記調整回路用電子部品5を実装した第1のプリント配線基板27a(凸部17a)に熱歪みが波及しないようにしてある。なお、シールド層26cは少なくとも第1のプリント配線基板27aに形成する。

【0017】

図3(a)及び(b)は本発明の第3の実施形態の表面実装型圧電発振器としての水晶発振器に係わるプリント配線基板の下面図である。

第3の実施形態の水晶発振器が第1及び第2の実施形態と異なる点は、プリント配線基板の他方の主面に有する前記凸部に対応する領域と前記外部端子との間隙に溝部を形成した点にある。矩形平板状のプリント配線基板37の他方の主面（下面）の略中央、即ち該プリント配線基板37を挟んで前記凸部に相当する領域（前記水晶振動子及び前記調整回路用電子部品を実装する領域）に対応する領域37aと前記外部端子6dとの間隙の少なくとも（プリント配線基板37における）短手方向又は長手方向に、例えば図3（a）に示すように、短手方向に溝部39aを形成する。また図3（b）に示すように、前記水晶振動子を実装する領域30aと前記調整回路用電子部品を実装する領域30bとが近接しない、即ち一定の間隔を隔てて配設された場合は該領域30a及び30bのそれぞれを囲繞する溝部39b及び39cを形成する。このような構造にすることで前記熱歪みを溝部39a乃至39cで緩和、即ち薄肉の溝部39a乃至39cを熱歪みによって変形させ、熱歪みに対する感度が鋭敏な水晶振動子2及び調整回路用電子部品5を実装した前記領域37a、30a、30bに熱歪みが波及しないようにしており、平板状のプリント配線基板37で上記の作用効果を得られるという点で優れている。

10

【0018】

図4は本発明の第1の変形実施形態（第4の実施形態）の表面実装型圧電発振器としての水晶発振器に係わるプリント配線基板の上面図である。

第4の実施形態の水晶発振器が第1の実施形態と異なる点は、前記外部端子を配設する絶縁層及びその近傍のみを薄くした点にある。図4に示すように、プリント配線基板47の上面側の前記外部端子6dとその近傍に対応する絶縁層を薄くする、即ち上面の四隅に（前記鍔部7bに相当する）段差部40を形成してある。換言すれば、前記段差部40を除くプリント配線基板47の上面が前記凸部になり該凸部の上面に前記水晶振動子及び前記電子部品群を実装することになる。このような構造にすることで前記熱歪みを段差部40で緩和、即ち薄肉の段差部40を熱歪みによって変形させ、熱歪みに対する感度が鋭敏な水晶振動子2及び調整回路用電子部品5のみならず前記発振回路用電子部品3、前記補償回路用電子部品4にも熱歪みが波及しないようにしてある。

20

【0019】

図5は本発明の第2の変形実施形態（第5の実施形態）の表面実装型圧電発振器としての水晶発振器に係わるプリント配線基板の上面図である。

第5の実施形態の水晶発振器が第2の実施形態と異なる点は、前記第1のプリント配線基板と重ならない前記第2のプリント配線基板のスペースに前記外部端子のみを配設した点にある。図5に示すように、第2のプリント配線基板57bと第1のプリント配線基板57aとが重ならない部分、即ち前記鍔部17bに相当する部分の他方の主面（下面。本図の向う面。）に前記外部端子6dを配設し該外部端子6d及びその近傍以外の部分を削除することで舌片状の鍔部50を形成する。前記水晶振動子及び前記電子部品群は前記第1のプリント配線基板57aの一方の主面に実装することになり、前記熱歪みを鍔部50で緩和、即ち鍔部50を熱歪みによって変形させ、熱歪みに対する感度が鋭敏な水晶振動子2及び調整回路用電子部品5のみならず前記発振回路用電子部品3、前記補償回路用電子部品4にも熱歪みが波及しないようにしてある。鍔部50が舌片状であることから熱歪みによる変形がさらに容易になるという作用効果を有する。

30

40

【0020】

図6（a）～（b）は本発明の第1乃至第5の実施形態の表面実装型圧電発振器としての水晶発振器に係わるカバーの設置方法を示す側面図である。

図6（a）に示すように、前記カバー8が有する凹部の周縁と前記凸部67aの端面とが当接するようにカバー8を載置し、該カバー8の周縁に突設する板状の脚部65と凸部67aの端面に配設する接続端子66aとをはんだ（不図示）により導通固定する。また図6（b）に示すように、カバー68を凸部67a上面に載置する共に、該カバー68の凹部の開口周縁近傍と凸部67aの上面に配設する接続端子66bとをはんだ60により導通固定する。該接続端子66a及び66bは前記外部端子6dと電氣的導通しており該外部端子6dをアース電位とすることでカバー8及び68がシールドとして機能することに

50

なる。

【0021】

温度補償水晶発振器（TCXO）を用いて本発明を説明したが、SPXO、VC-TCXO、VCXO、OCXO、SAW発振器等のデバイスに適用できることは云うまでもない。

【0022】

また本発明は、水晶振動素子（を用いた水晶振動子）のみに限定するものではなくランガサイト、四方酸リチウム、タンタル酸リチウム、ニオブ酸リチウム等のその他の圧電振動素子（を用いた圧電振動子）に適用できることは云うまでもない。更に、ガラスエポキシ製のプリント配線基板（前記フレキシブルプリント基板（第2のプリント配線基板）は除く。）のみに限定するものではなくセラミック、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂、紙フェノール等のその他の絶縁材料（を用いたプリント配線基板）に適用できることは云うまでもない。

【0023】

このように構成することにより、小型化に対応すると共に、熱歪みの影響を緩和する表面実装型圧電デバイスが得られる。

【0024】

【発明の効果】

本発明によれば、プリント配線基板に熱歪みが生じても該プリント配線基板の熱歪みに対する感度が鋭敏な圧電振動子及び調整回路用電子部品を実装した部位に熱歪みが伝達することが無くなり、即ち圧電発振器の出力周波数が変動することが無くなるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態としての水晶発振器の構成図。

（a）縦断面図。

（b）カバーを省略した状態の上面図。

【図2】本発明の第2の実施形態としての水晶振動子の構成を示す縦断面図。

【図3】本発明の第3の実施形態としての水晶発振器に係わるプリント配線基板の下面図。

【図4】本発明の第4の実施形態としての水晶発振器に係わるプリント配線基板の上面図。

【図5】本発明の第5の実施形態としての水晶発振器に係わるプリント配線基板の上面図。

【図6】本発明の第1乃至第5の実施形態としての水晶発振器に係わるカバーの設置方法を示す側面図。

【図7】従来の水晶発振器の構成を示す縦断面図。

【図8】従来の水晶発振器における実装不具合の説明図。

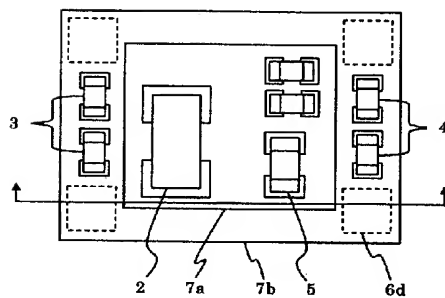
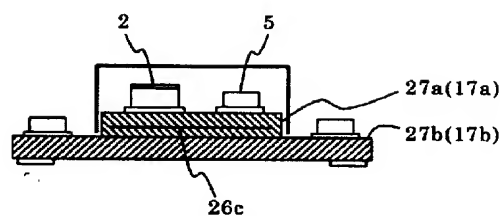
【符号の説明】

1…温度補償水晶発振器 2…水晶振動子 3…発振回路用電子部品
 4…補償回路用電子部品 5…調整回路用電子部品
 6 a、6 b…電極パッド 6 c…シールド層 6 d…外部端子
 7…プリント配線基板 7 a…凸部 7 b…鍔部 8…カバー
 17 a…凸部 17 b…鍔部 26 c…シールド層
 27 a…第1のプリント配線基板 27 b…第2のプリント配線基板
 30 a、30 b…領域 37…プリント配線基板
 39 a、39 b、39 c…溝部
 40…段差部 47…プリント配線基板 50…鍔部
 57 a…第1のプリント配線基板 57 b…第2のプリント配線基板
 60…はんだ 65…脚部 66 a、66 b…接続端子
 67 a…凸部 カバー68

1 0 0、1 2 0…圧電発振器 1 0 1、1 1 1…回路基板
1 0 2、1 1 2…圧電振動子 1 0 3、1 1 3…回路素子
1 0 4…カバー 1 0 5…端子 1 0 6…緩衝リング
1 1 7…実装パターン 1 1 8…間隙 1 2 1…実装基板
1 2 2…シールド層

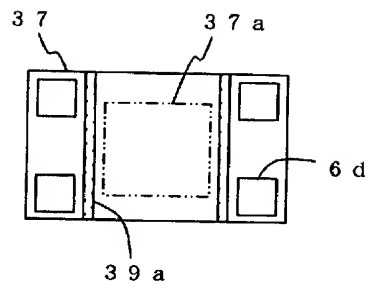
【图 2】

(b)

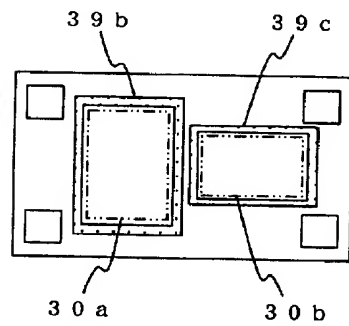


【図 3】

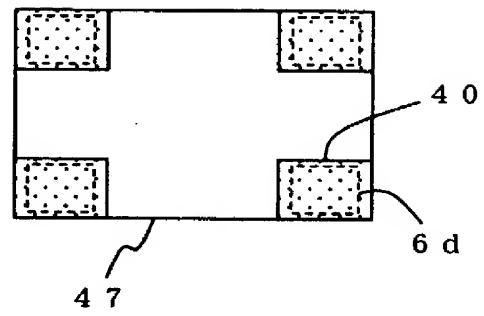
(a)



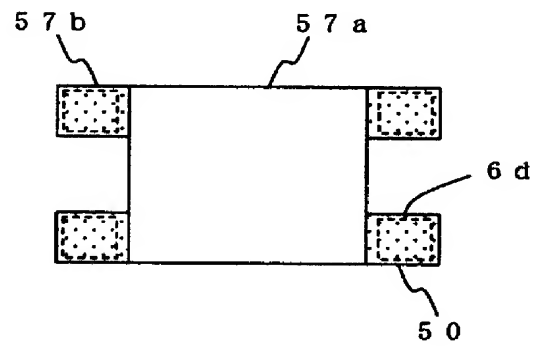
(b)



【図 4】

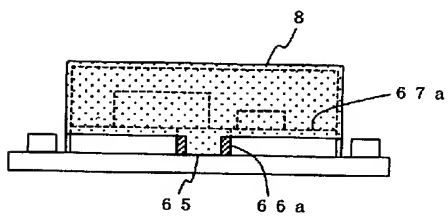


【図 5】

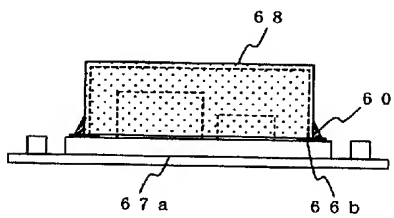


【図 6】

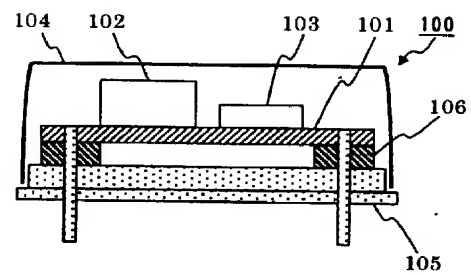
(a)



(b)



【図 7】



【図 8】

